I Erläuterungen

Voraussetzungen gemäß KCGO und Abiturerlass in der für den Abiturjahrgang geltenden Fassung

Standardbezug
Die nachfolgend ausgewiesenen prozessbezogenen Kompetenzbereiche sind für die Bearbeitung der jeweiligen Aufgabe besonders bedeutsam. Darüber hinaus können weitere, hier nicht ausgewiesene prozessbezogene Kompetenzbereiche für die Bearbeitung der Aufgabe nachrangig bedeutsam sein, zumal die Kompetenzbereiche in engem Bezug zueinander stehen. Die Operationalisierung des Standardbezugs erfolgt in Abschnitt II.

Aufgabe	Prozessbezogene Kompetenzbereiche				
	P1	P2	P3	P4	P5
1.1	X			X	
1.2		X			
1.3	X				X
2.1		X			
2.2		X			
2.3	X				X
2.4		X			X
3.1			X		
3.2				X	
3.3			X		

Inhaltlicher Bezug
Der vorliegende Vorschlag bezieht sich schwerpunktmäßig auf die inhaltsbezogenen Kompetenzbereiche Algorithmen (I1) und Formale Sprachen und Automaten (I2), Information und Daten (I3) und Informatiksysteme (I4) nach KCGO.

Q3: Konzepte und Anwendungen der theoretischen Informatik
verbindliche Themenfelder: Zeitkomplexität und Berechenbarkeit (Q3.1); Formale Sprachen und Grammatiken (Q3.3); Registermaschine (Q3.5)

II Lösungshinweise und Bewertungsraster

In den nachfolgenden Lösungshinweisen sind alle wesentlichen Gesichtspunkte, die bei der Bearbeitung der einzelnen Aufgaben zu berücksichtigen sind, konkret genannt und diejenigen Lösungswege aufgezeigt, welche die Prüflinge erfahrungsgemäß einschlagen werden. Lösungswege, die von den vorgegebenen abweichen, aber als gleichwertig betrachtet werden können, sind ebenso zu akzeptieren.

Nicht für den Prüfling bestimmt

<table>
<tr><th>Aufg.</th><th>erwartete Leistungen</th><th>BE</th></tr>
<tr><td>1.1</td><td>Um zu entscheiden, ob die Ausführung eines gegebenen Programms abbricht, muss das Programm von links nach rechts zeichenweise geprüft und dabei über die Zeichen > und < bilanziert werden. Die Ausführung bricht genau dann ab, wenn die Anzahl der < von Beginn bis zu einer Stelle im Wort größer der Anzahl der > ist.
Dies ist bei Programm 1 nicht der Fall. Das Programm gehört zu L.
Bei Programm 2 ist dies der Fall. Die Ausführung bricht beim Abarbeiten des zweiten < ab. Programm 2 gehört nicht zu L.</td><td>2</td></tr>
<tr><td>1.2</td><td>T = {<, >, +, -}
N = {S, A}
Startsymbol = S
P = {S → A | A S | > < S | > S < S | > S < | > < ,
A → + | - | > }</td><td>3</td></tr>
<tr><td>1.3</td><td>Eine reguläre Grammatik, die L erzeugt, müsste auch das Wort $>^n<^n$ für beliebige natürliche Zahlen n erzeugen. Die Produktionen müssten für jedes >-Zeichen von der Form $A_n \rightarrow > A_{n+1}$ sein. Da es beliebig viele dieser Nichtterminale geben müsste, die Anzahl der Nichtterminale allerdings endlich ist, kann es keine solche reguläre Grammatik geben.</td><td>2</td></tr>
<tr><td>2.1</td><td>T = {<, >, +, -, [,]}
N = {Programm, Schleife, Anweisungsblock}
Startsymbol = Programm
P = {Programm → Schleife | Anweisungsblock | Programm Programm,
Schleife → [Schleife] | [Anweisungsblock],
Anweisungsblock → + | - | > | < | Anweisungsblock Anweisungsblock}</td><td>3</td></tr>
<tr><td>2.2</td><td>Programm
Programm Programm
Schleife Anweisungsblock
[Anweisungsblock] Anweisungsblock Anweisungsblock
- + Anweisungsblock Anweisungsblock
+ ></td><td>3</td></tr>
<tr><td>2.3</td><td>Das gegebene Programm enthält mit [>]++[<]die Strukturfolge Schleife Anweisungsblock Schleife innerhalb einer Schleife. Das Syntaxdiagramm für Schleife zeigt aber, dass innerhalb einer Schleife auf eine weitere Schleife unmittelbar das Symbol] folgen muss. Daher kann das gegebene Programm nicht mithilfe der Syntaxdiagramme in Material 1 erzeugt werden.</td><td>2</td></tr>
<tr><td>2.4</td><td>Eine Möglichkeit besteht darin, das Syntaxdiagramm für Schleife zu ändern, so dass innerhalb der Zeichen [und] nur das Nichtterminal Programm steht.</td><td>1</td></tr>
</table>

Aufg.	erwartete Leistungen	BE

3.1

In der folgenden Tabelle ist jedem B2-Befehl der ihn emulierende Registermaschinencode zugeordnet.

B2-Befehl	Registermaschinencode

>	`LOAD 1`
	`ADD #1`
	`STORE 1`

<	`LOAD 1`
	`SUB #2`
	`JNZERO Weiter`
	`END`
	`Weiter: ADD #1`
	`STORE 1`

+	`LOAD *1`
	`ADD #1`
	`STORE *1`

-	`LOAD *1`
	`SUB #1`
	`STORE *1`

	`Ende: END`

Wird für den B2-Befehl < der folgende Registermaschinencode angegeben, erfolgt kein Punktabzug:

```
LOAD 1
SUB #1
STORE 1
```

BE: 4

3.2

Eine Schleife kann mithilfe von Sprungmarken und der Befehle JZERO und GOTO emuliert werden. Übersetzt man ein B2-Programm befehlsweise und gelangt zu dem Zeichen [, so müssen im Registermaschinencode die Befehle

```
MARKE1: LOAD *1
JZERO MARKE1ENDE
```

eingefügt werden.

Gelangt man dann zum zugehörigen Zeichen], so muss im Registermaschinencode der Befehl

```
GOTO MARKE1
```

gefolgt von der Marke

```
MARKE1ENDE
```

eingefügt werden. Für jedes Paar an eckigen Klammern muss eine individuelle Benennung der Marken mit MARKE1, MARKE2 usw. erfolgen.

BE: 4

3.3

```
LOAD 1  //Befehl >
ADD #1
STORE 1

LOAD 1  //Befehl >
ADD #1
STORE 1

MARKE1: LOAD *1  //Schleifenanfang
JZERO MARKE1ENDE

LOAD *1  //Befehl -
SUB #1
STORE *1

GOTO MARKE1  //Schleifenende
MARKE1ENDE: LOAD 1  //Befehl <
SUB #2
JNZERO Weiter1
END
Weiter1: ADD #1
STORE 1

LOAD 1  //Befehl <
SUB #2
JNZERO Weiter2
END
Weier2: ADD #1
STORE 1

MARKE2: LOAD *1  //Schleifenanfang
JZERO MARKE2ENDE

LOAD *1  //Befehl -
SUB #1
STORE *1

LOAD 1  //Befehl >
ADD #1
STORE 1

LOAD 1  //Befehl >
ADD #1
STORE 1

LOAD *1  //Befehl +
ADD #1
STORE *1

LOAD 1  //Befehl <
SUB #2
JNZERO Weiter3
END
Weiter3: ADD #1
STORE 1
```

Aufg.	erwartete Leistungen	BE

	`LOAD 1  //Befehl <`
	`SUB #2`
	`JNZERO Weiter4`
	`END`
	`Weiter4: ADD #1`
	`STORE 1`
	
	`GOTO MARKE2  //Schleifenende`
	`MARKE2ENDE: END`
	`Ende: END`
	
	Richtige Lösungen, die nicht einer befehlsweisen Übersetzung des Algorithmus von B2 in Registermaschinencode entsprechen, sind zu akzeptieren. Auch ist zu akzeptieren, dass mit dem vereinfachten Dekrementierbefehl aus Aufgabe 3.1 gearbeitet wird, da R1 programmbedingt nur die Werte 2, 3 und 4 annimmt.
		6

	Summe	**30**

III Bewertung und Beurteilung

Die Bewertung und Beurteilung erfolgt unter Beachtung der nachfolgenden Vorgaben nach § 33 der Oberstufen- und Abiturverordnung (OAVO) in der jeweils geltenden Fassung. Bei der Bewertung und Beurteilung der sprachlichen Richtigkeit in der deutschen Sprache sind die Bestimmungen des § 9 Abs. 12 Satz 3 OAVO in Verbindung mit Anlage 9b anzuwenden.

Bei der Bewertung und Beurteilung der Übersetzungsleistung in den Fächern Latein und Altgriechisch sind die Bestimmungen des § 9 Abs. 14 OAVO in Verbindung mit Anlage 9c anzuwenden.

Der Fehlerindex ist nach Anlage 9b zu § 9 Abs. 12 OAVO zu berechnen. Für die Ermittlung der Punkte nach Anlage 9a zu § 9 Abs. 12 OAVO sowie Anlage 9c zu § 9 Abs. 14 OAVO wird jeweils der ganzzahlige nicht gerundete Prozentsatz bzw. Fehlerindex zugrunde gelegt.

Für die Bewertung in den modernen Fremdsprachen ist der „Erlass zur Bewertung und Beurteilung von schriftlichen Arbeiten in allen Grund- und Leistungskursen der neu beginnenden und fortgeführten modernen Fremdsprachen in der gymnasialen Oberstufe, dem beruflichen Gymnasium, dem Abendgymnasium und dem Hessenkolleg“ vom 7. August 2020 (ABl. S. 519) zugrunde zu legen. Demnach erfolgt die Bewertung und Beurteilung mit der Maßgabe, dass lediglich bei der Ermittlung des Prüfungsergebnisses (Note) aus Prüfungsteil 1 und 2 gerundet wird.

Darüber hinaus sind die Vorgaben der Erlasse „Hinweise zur Vorbereitung auf die schriftlichen Abiturprüfungen (Abiturerlass)“ und „Durchführungsbestimmungen zum Landesabitur“ in der für den Abiturjahrgang geltenden Fassung zu beachten.

Im Fach Informatik (Leistungskurs) werden Vorschläge zu den Themen der drei Kurshalbjahre Q1 (Algorithmik und objektorientierte Modellierung), Q2 (Datenbanken) und Q3 (Konzepte und Anwendungen der theoretischen Informatik) vorgelegt, wobei die Prüfungsleistung aus der Bearbeitung je eines Vorschlags zu jedem Halbjahresthema besteht, wofür insgesamt maximal 100 BE vergeben werden können. Ein Prüfungsergebnis von **5 Punkten (ausreichend)** setzt voraus, dass mindestens 45 % der zu vergebenden BE erreicht werden. Ein Prüfungsergebnis von **11 Punkten (gut)** setzt voraus, dass mindestens 75 % der zu vergebenden BE erreicht werden.

Nicht für den Prüfling bestimmt

Gewichtung der Aufgaben und Zuordnung der Bewertungseinheiten zu den Anforderungsbereichen

Aufgabe	Bewertungseinheiten in den Anforderungsbereichen			Summe
	AFB I	AFB II	AFB III	
1	2	5		**7**
2	4	5		**9**
3	3	5	6	**14**
Summe	**9**	**15**	**6**	**30**

Die auf die Anforderungsbereiche verteilten Bewertungseinheiten innerhalb der Aufgaben sind als Richtwerte zu verstehen.